

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y
PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (HACCP) PARA LA LÍNEA
DE CHORIZOS FRESCOS EN LA EMPRESA EMBUTIDOS “EL
REY”**

Por:

ANDREA CÉSPEDES GIRA

**Proyecto de grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado
académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.**

Junio de 2021

TARIJA – BOLIVIA

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi familia, quienes son mi principal motor y mis modelos a seguir. Este proyecto es resultado de su apoyo incondicional, de sus meriendas a media noche y compañía en las desveladas, de su preocupación por mis problemas y tristezas, de su predisposición para ayudarme con cualquier tipo de dificultad sin importar que estuviera fuera de su alcance, de su paciencia conmigo cada vez que surgían obstáculos y de sus consejos sabios que sólo buscaban mi bien y mi crecimiento personal y profesional.

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia a Dios, por haber forjado mi camino desde mis inicios, haber puesto a personas increíbles en cada paso que he dado mientras estudiaba, haberme llenado de fortaleza para continuar y permitirme haber estudiado la carrera que soñé.

A mis amados padres, Marcelo, Veroska y mi segunda madre Rosario, que con sus consejos, guías e infinito amor me dieron la fuerza y el aliento para que pueda seguir adelante cada vez que caía o desconfiaba de mí misma.

A mis hermanos, Paola, Alex y amigo de la familia Ciro, por haberme escuchado y apoyado ante cualquier duda que me surgía, haberme acompañado en muchas traspasadas y haberme ayudado en cualquier pequeña o gran tarea que no podía hacer sola.

A los ingenieros Ismael Castillo, Celia Vargas y Gabriela Torrico, quienes me brindaron su tiempo y dedicación desinteresada para guiarme y corregirme en el proceso de elaboración de este proyecto, les quedo infinitamente agradecida.

Al señor Dino Torrez, gerente de la empresa Embutidos “El Rey” por haberme permitido realizar el estudio de mi proyecto en su empresa y confiar en mi persona para la realización de documentos de aporte a la empresa.

Al plantel docente de la carrera de Ingeniera Industrial de la U.A.J.M.S. por compartir sus conocimientos y experiencias al impartir sus clases. Gracias por impulsar el desarrollo de nuestra querida carrera.

A mis amigos y compañeros, a quienes les quedo muy agradecida por haber hecho que este camino sea mucho más alegre, gracias por cada risa, abrazo, consejo y traspasada. Les deseo lo mejor y espero que sigan cosechando éxitos en el futuro.

ÍNDICE

	Página
Advertencia.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen.....	iv

INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
Descripción del problema.....	3
Árbol de problemas.....	5
Formulación del problema.....	6
OBJETIVOS.....	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos.....	6
METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.....	7
Tipo de investigación del proyecto.....	7
Investigación descriptiva.....	7
Investigación explicativa.....	7
JUSTIFICACIÓN.....	8
Justificación económica.....	8
Justificación social.....	8
Justificación teórica-académica.....	8
DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO.....	9
Limitación espacial.....	9
Limitación temporal.....	11

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1.	SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL.....	12
1.1.1.	Antecedentes del sistema HACCP	12
1.1.3.	Principios del sistema HACCP	14
1.1.4.	Pasos de desarrollo del sistema.....	15
1.1.4.1.	Formación de un equipo de HACCP	16
1.1.4.2.	Descripción del producto	17
1.1.4.3.	Determinación del destinatario y uso del producto	18
1.1.4.4.	Elaboración de un diagrama de flujo.....	18
1.1.4.5.	Confirmación in situ del diagrama de flujo	19
1.1.4.6.	Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados. (PRINCIPIO 1)	20
1.1.4.7.	Determinación de los puntos críticos de control PCC. (PRINCIPIO 2)	23
1.1.4.8.	Establecimiento de límites críticos para cada PCC. (PRINCIPIO 3)	25
1.1.4.9.	Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC. (PRINCIPIO 4) 26	
1.1.4.10.	Establecimiento de medidas correctivas. (PRINCIPIO 5)	28
1.1.4.11.	Establecimiento de procedimientos de comprobación/verificación (PRINCIPIO 6)	29
1.1.4.12.	Establecimiento de un sistema de documentación y registro. (PRINCIPIO 7) 30	
1.2.	PELIGROS ALIMENTARIOS.....	32

1.2.1.	Peligros biológicos	32
1.2.2.	Peligros químicos	33
1.2.3.	Peligros físicos	33
1.3.	ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS	34

CAPÍTULO II

IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

2.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	35
2.1.1.	Historia de la empresa	35
2.1.2.	Presentación de la empresa	36
2.1.2.1.	Información general.....	36
2.1.2.2.	Logotipo y eslogan de la empresa	37
2.1.3.	Localización.....	37
2.1.3.1.	Localización de la fábrica	37
2.1.3.2.	Localización de la agencia	39
2.1.4.	Componentes estratégicos.....	40
2.1.4.1.	Misión	40
2.1.4.2.	Visión	40
2.1.4.3.	Valores empresariales.....	40
2.1.4.4.	Organigrama	40
2.1.5.	Lay-out de la empresa	41
2.1.6.	Plano contractivo de la empresa	41
2.2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO	42
2.2.4.	Materia prima e insumos	42

2.2.5.	Maquinaria, instrumentos y herramientas.....	45
2.2.5.2.	Maquinaria	45
2.2.5.3.	Instrumentos.....	51
2.2.5.4.	Herramientas	52
2.2.6.	Instalaciones de la empresa.....	54
2.2.7.	Descripción del proceso productivo	55
2.2.8.	Diagrama de las etapas del proceso de elaboración de los chorizos frescos	58
2.3.	PRODUCTOS OFERTADOS POR LA EMPRESA.....	60

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

3.1	DIAGNÓSTICO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	65
3.1.1.	Producción primaria	65
3.1.2.	Requisitos generales.....	67
3.1.3.	Requisitos de higiene.....	71
3.1.4.	Requisitos sanitarios y de higiene personal	72
3.1.5.	Requisitos de higiene de elaboración	73
3.1.6.	Almacenamiento y transporte de materia y producto terminado.....	73
3.1.7.	Control de alimentos	74
3.1.8.	Otros requisitos de calidad.....	74
3.2	RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA	96
3.2.	DIAGNÓSTICO DE SISTEMA HACCP	99

CAPÍTULO IV

DISEÑO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

4.1. DESARROLLO DE DISEÑO	100
4.2. RESULTADOS DE CUMPLIMIENTO DE BPM APLICANDO LA DOCUMENTACIÓN DISEÑADA	102

CAPÍTULO V

DISEÑO DEL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS CRÍTICOS (HACCP)

5.1. PASOS DEL DISEÑO DEL SISTEMA HACCP.....	105
5.1.1. Paso 1: formación del equipo HACCP.....	105
5.1.2. Paso 2: Descripción del producto	106
5.1.2.1. Descripción del Chorizo de Freír.....	108
5.1.2.2. Descripción del Chorizo Criollo Parrillero	110
5.1.2.3. Descripción del Chorizo Especial Parrillero.....	112
5.1.2.4. Descripción del Chorizo Parrillero de Cerdo.....	114
5.1.3. Paso N°3: Determinación del uso al que ha de destinarse	116
5.1.3.1. Consumidores	116
5.1.3.2. Instrucciones de cocinado de los productos.....	116
5.1.4. Paso N°4: Elaboración de un diagrama de flujo	116
5.1.4.1. Flujograma de Chorizo de Freír/Chorizo Criollo Parrillero	118
5.1.4.2. Flujograma de Chorizo Especial Parrillero	119
5.1.4.3. Flujograma de Chorizo Parrillero de Cerdo.....	120
5.1.5. Paso N°5: Confirmación in situ del diagrama de flujo	121
5.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA HACCP	121

5.2.1.	Paso N°6: Enumeración de todos los posibles peligros relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados (PRINCIPIO 1).....	121
5.2.2.	Paso N°7: Determinación de los puntos críticos de control PCC. (PRINCIPIO 2)	144
5.2.3.	Paso N°8: Establecimiento de límites críticos para cada PCC. (PRINCIPIO 3)	148
5.2.4.	Paso N°9: Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC. (PRINCIPIO 4).....	150
5.2.5.	Paso N°10: Establecimiento de acciones correctivas. (PRINCIPIO 5)	153
5.2.6.	Paso N°11: Establecimiento de procedimientos de comprobación/verificación (PRINCIPIO 6).....	156
5.2.7.	Paso N°12: Establecimiento de un sistema de documentación y registro. (PRINCIPIO 7).....	157
5.2.7.1.	Codificación de los documentos generados.....	163
5.2.7.2.	Lista de documentación existente y generada en diseño de BPM y sistema HACCP	165

CAPÍTULO VI

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP

6.1.	PRESUPUESTO DE INVERSIÓN EN EL SISTEMA HACCP.....	168
6.1.1.	Presupuesto de activos fijos.....	168
6.1.2.	Presupuesto de activos diferidos	169
6.1.3.	Presupuesto de recursos humanos necesarios en la implementación del sistema HACCP	170

6.2. PRESUPUESTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA HACCP	
171	

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES	172
7.2. RECOMENDACIONES.....	174
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	175
ANEXOS.....	180

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Empresas embutidoras del departamento de Tarija	2
Tabla 2 Cantidad de productos terminados Embutidos "El Rey"	10
Tabla II-1 Información de la empresa.....	36
Tabla II-2 Materia prima utilizada en la empresa	42
Tabla II-3 Insumos utilizados en la empresa	44
Tabla II-4 Maquinaria de la empresa	45
Tabla II-5 Instrumentos utilizados en la empresa	51
Tabla II-6 Herramientas utilizadas en la empresa	52
Tabla II-7 Línea de productos de la empresa.....	60
Tabla III-1 Diagnóstico de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufacturas de la empresa	75
Tabla III-2 Resultados del diagnóstico del cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufacturas de la empresa	96
Tabla IV-1 Cumplimiento de los requisitos de BPM según NB324:2013 aplicando documentación diseñada	102
Tabla V-1 Descripción de chorizo de freír	108
Tabla V-2 Descripción de chorizo criollo parrillero	110
Tabla V-3 Descripción de chorizo especial parrillero.....	112
Tabla V-4 Descripción del chorizo parrillero de cerdo.....	114
Tabla V-5 Medición de la frecuencia de peligros	122
Tabla V-6 Medición de la frecuencia de severidad.....	123
Tabla V-7 Identificación y evaluación de peligros	125
Tabla V-8 Determinación de puntos críticos de control	146
Tabla V-9 Puntos críticos de control identificados en la línea de chorizos frescos ..	148
Tabla V-10 Establecimiento de límites críticos.....	150
Tabla V-11 Sistema de seguimiento de puntos críticos de control	151
Tabla V-12 Acciones correctivas para los límites críticos	154
Tabla V-13 Propuesta de programa de verificación de sistema HACCP	156

Tabla V-14 Documentación de Sistema HACCP.....	160
Tabla V-15 Nomenclatura de codificación.....	164
Tabla V-16 Lista de documentación existente y generada en diseño de BPM y sistema HACCP	165
Tabla VI-1 Presupuesto de activos fijos	168
Tabla VI-2 Costos de activos diferidos.....	169
Tabla VI-3 Presupuesto de contratación de recursos humanos	170
Tabla VI-4 Presupuesto total de implementación	171

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1	Árbol de Problemas	5
Fig. 2	Porcentaje de Producción de las líneas de producto Embutidos "El Rey"	11
Fig. I-1	Modelo bidimensional para evaluar el riesgo para la salud	22
Fig. I-2	Árbol de decisiones HACCP	24
Fig. I-3	Formato de determinación de puntos críticos	25
Fig. I-4	Gráfica de control de límites críticos y límites operativos	26
Fig. II-1	Logotipo de la empresa	37
Fig. II-2	Localización geográfica de la empresa	38
Fig. II-3	Localización geográfica agencia de venta Embutidos "El Rey"	39
Fig. II-4	Organigrama de la empresa	41
Fig. II-5	Diagrama de las etapas de proceso de elaboración de los chorizos frescos	58
Fig. III-1	Resultados del cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufacturas de la empresa	97
Fig. III-2	Porcentaje de cumplimiento de cada requisito de BPM	98
Fig. IV-1	Cumplimiento de los requisitos de BPM según NB324:2013 aplicando documentación diseñada	103
Fig. IV-2	Porcentaje de cumplimiento de los requisitos implementado la documentación diseñada	104
Fig. V-1	Flujograma de Chorizo de Freír/Chorizo Criollo Parrillero	118
Fig. V-2	Flujograma de chorizo especial parrillero	119
Fig. V-3	Flujograma de chorizo parrillero de cerdo.....	120
Fig. V-4	Matriz de análisis de peligros	124
Fig. V-5	Árbol de decisiones	145
Fig. V-6:	Distribución de freezers en área de producción y envasado	152
Fig. V-7	Propuesta de planilla de registro de temperatura para el Área de Producción	158
Fig. V-8	Propuesta de planilla de registro de temperatura para el Área de Embutido	159
Fig. VI-1	Propuesta de Data Looger y termómetros para freezer	169

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración III-1 Recipientes de acero inoxidable.....	66
Ilustración III-2 Desagüe de la empresa	67
Ilustración III-3 Paredes y piso de la empresa.....	68
Ilustración III-4 Puertas y ventanas de la empresa.....	68
Ilustración III-5 Estantes de la empresa.....	69
Ilustración III-6 Lavandería de la empresa.....	70
Ilustración III-7 Iluminación de la empresa.....	70
Ilustración III-8 Extractores de la empresa.....	71
Ilustración III-9 Carnet sanitario del personal de la empresa.....	73
Ilustración III-10 Transporte de la empresa.....	74

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Certificado de la Empresa Embutidos “El Rey”	
Anexo 2: Lay-Out de la Embutidos “El Rey”	
Anexo 3: Plano Constructivo de Embutidos “El Rey”	
Anexo 4: Modelo guía para elaboración de Manual de BPM de Embutidos “El Rey”.....	
Anexo 5: Documentos de Embutidos “El Rey”	
Anexo 5.1: Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.....	
Anexo 5.2: Procedimientos de elaboración de embutidos y salazones.....	
Anexo 5.3: Procedimiento de limpieza y desinfección.....	
Anexo 5.4: Certificado de Control de Plagas de Embutidos “El Rey”	
Anexo 5.5: Ficha técnica de envasado y uso correcto de selladora de Embutidos “El Rey”..	
Anexo 5.6: Planilla de Control de Recepción de Cárnicos de Embutidos “El Rey”	
Anexo 6: Documentos diseñados para el Sistema HACCP.....	
Anexo 6.1: Instructivo para llenado de registro de temperaturas de freezers.....	
Anexo 6.2: Procedimiento de manipulación y almacenamiento de materias primas e insumos.....	
Anexo 6.3: Ficha de enseñanza de higiene personal.....	
Anexo 6.4: Ficha de desinfección al ingreso a la fábrica.....	
Anexo 6.5: Ficha de vestimenta adecuada para ingreso a la empresa.....	
Anexo 6.6: Ficha de lavado correcto de manos.....	
Anexo 7: Análisis de laboratorio de chorizos frescos de Embutidos “El Rey”	